

RADIATION DETECTOR

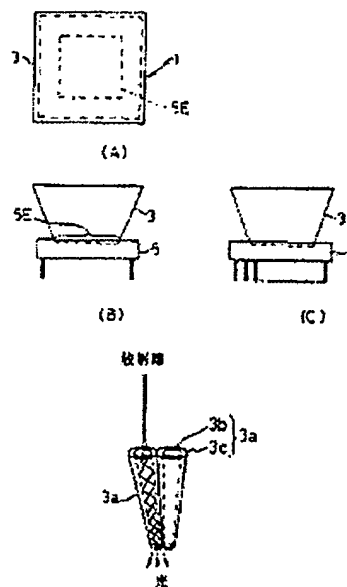
Patent number: JP2021285
Publication date: 1990-01-24
Inventor: FUJII MASAJI
Applicant: TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO
Classification:
- international: G01T1/28; G01T1/29; G03B42/08; G01T1/00; G03B42/00; (IPC1-7):
G01T1/28; G01T1/29; G03B42/08
- european:
Application number: JP19880170889 19880711
Priority number(s): JP19880170889 19880711

Report a data error here

Abstract of JP2021285

PURPOSE: To obtain a view-through image having an area of a desired size with an ease construction while gaining a high radiation trapping efficiency by making an incident area of an incident radiation larger than a light admission area receiving light from another direction.

CONSTITUTION: A taper fiber 3a of a radiation detector is built tight on one light receiving area 5E and so formed into a truncated cone with a diameter thereof on the side of being built tight on the light receiving area 5E smaller as compared with that on the incident side of another radiation and a light reflection layer is formed on an incident side end face of the radiation. Hence, radiation incident from the incident side end face of a taper fiber scintillator section 3 generates fluorescence within a core section 3b corresponding to a dose and the fluorescence travels being reflected on an interface between the core section 3c and a clad section 3c and on a reflecting surface of the reflection layer to be incident into the light receiving area 5E as quantity of light corresponding to the dose. Thus, a view-through image of a desired size is obtained easily with a desired high radiation trapping efficiency.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A) 平2-21285

⑫ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)1月24日

G 01 T 1/28
1/29
G 03 B 42/08

C

8406-2G
8406-2G
7447-2H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 放射線検出器

⑮ 特 願 昭63-170889

⑯ 出 願 昭63(1988)7月11日

⑰ 発 明 者 藤 井 正 司 東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝府中工場内

⑱ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑲ 代 理 人 弁 理 士 三 好 保 男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

放射線検出器

2. 特許請求の範囲

一方から入射した放射線を、この放射線管に対応した光量に変換して他方から射光する放射線/光変換手段と、この放射線/光変換手段から射光される光量に対応した電圧電流を出力する光/電流変換手段とを有する放射線検出器において、

前記入射する放射線の入射面積が、他方から射光される射光面積より大であることを特徴とする放射線検出器。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

〔産業上の利用分野〕

本発明は、X線等の放射線を検出する放射線検出器に関し、特に電子線管等の微小構造を有する変換体を拡大して透視する際に用いられる放射線検出器に関する。

〔従来の技術〕

従来の放射線検出器の一例を第12図に示す。

第12図は、ターゲットの光導電材料として酸化鉛(PbO)あるいはセレンをカドミウム(Cd)を用いた光導電形管101である。

この光導電形管101は、円筒状のガラス管の両端ガラスの端面側に透明導電膜103を形成し、さらにこの透明導電膜の上側にPbO等の光導電材料を被膜してなるターゲット105を形成し、またガラス管の内部には図示しないカソード、ヒータ等からなる電子銃を内装し、さらにガラス管の外側には高圧用等の高電圧のコイル107等を配設して構成される。

〔発明が解決しようとする課題〕

上述した光導電形管101においては、ターゲット105の膜厚が薄く、放射線の透射率が低いので、低電圧で膜厚が薄い等の欠点を有していた。

また、上記欠点を低減するためにターゲット105の膜厚を厚くすると、エスグレートや分解能(解像度)等の低下を招くため一定以上の膜厚を

形成することはできなかった。

さらに放射線の捕捉効率が悪いことから現象の際には多数のX線管を必要とし、そのため放射線源としてX線管を用いる場合には、フォーカス寸法を大きく形成し、X線管電流を多く流す必要が生じた。しかしながらフォーカス寸法の拡大は分解能の低下を生じる等の不都合を招来するものであった。

このように光増形増像器101を用いることは、種々の相反する条件が生じ構成上の自白度で限定されてしまった。

一方、上述した光増形増像器101の替わりにラインセンサのスキニングによる方法を用いる方法が実証されている。この場合には、ラインセンサと資料との相対的な移動手段を構成しなければならず、また前13図に示すように所定長の長さを得るために複数のフォトダイオードアレイ131にシンチレータ133を配設する構成による場合には(特公昭61-15794)、複数のフォトダイオードアレイ131を千鳥状に配置す

る必要が生じ、このフォトダイオードアレイ131を構成する半導体素子から出力される出力信号から各画素の接続を行なうには工夫を要した。

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、その目的としては所望とする領域の透視画像を容易に得ることのできる放射線検出器を提供することにある。

[発明の構成]

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するため、本発明は、前面から入射した放射線を、この放射線源に対応した光量に変換して後面から放射する放射線/光変換手段と、この放射線/光変換手段から放射される光量に対応した電気量を出力する光/電気変換手段とを有する放射線検出器において、前面から入射する放射線の入射面積が、後面から放射される放射線面積より大であるように構成した。

(作用)

本発明における放射線検出器においては、入射する放射線が放射線/光変換手段で光に変換さ

れ、この光は光/電気変換手段で電気量に変換される。従って、放射線/光変換手段の前面から入射した放射線を当該入射面に対応した電気量として得ることができる。

このとき、放射線/光変換手段における入射面積が変換された光の発光面積より大であるため放射線/光変換手段に換算する光/電気変換手段の受光面積を、前記放射線面積に対応させて設定することができる。そのため、光/電気変換手段の前面の受光部分の占める割合に制限される受光面積に、入射する放射線の有効入射面積が影響されることがない。

(実施例)

以下、本発明の一例を断面を参照して詳細に説明する。

第1図は、本発明に係るテーパファイバシンチレーションセンサ1の構成を示し、第1図(A)は平面図、第1図(B)は正面図、第1図(C)は側面図をそれぞれ示す。

このテーパファイバシンチレーションセンサ1

は、上部側のテーパファイバ部3と下部側のCCDエリアセンサ5によって構成される。

テーパファイバシンチレータ部3は第2図に示すテーパファイバ3aを多数集合して構成され、このテーパファイバシンチレータ部3の下面はCCDエリアセンサ5の受光エリア5Eに併合して構成される。また上記テーパファイバ3aは一方の受光エリア5Eとの併合部の径が他方の放射線の入射側の径と比べて小である円錐台状に形成され、その放射線の入射側の端面には光の反射層が形成されている。

また、このテーパファイバ3aの内部は、中心部のコア部3bが透明で放射線捕捉効率に優れた例えば Tl_2O_3 ドープ型によって形成されるシンチレータによって、周囲部のクラッド部3cはコア部3bと反射率の異なるガラス等によって、それぞれ構成される。

従って、テーパファイバシンチレータ部3の入射側の端面から入射した放射線は、放射線量に応じた放射線の入射面積が、後面から放射される放射線面積より大であるように構成した。

コア部3bとクラッド部3cの境界面及び放射反射面の反射面で反射されながら進行して、放射線に対応した光量としてCCDエリアセンサ5の受光エリア5Eに入射する。

このCCDエリアセンサ5は、例えば490×768の画素数を有し、その回路構成を第3図に示す。

第3図は、一般的なインタライン転送方式の回路構成を示す。このインタライン転送方式の受光部は、フォトダイオード51aをライン状に配列して成るフォトダイオードアレイ51と、このフォトダイオードアレイ51に隣接して配列される垂直転送用の垂直CCD52とを交互にかつ面(エリア)状に配列して構成される。そしてフォトダイオード51aで受光され、光/電気変換され評価された電荷は、垂直走査信号発生回路53から出力される垂直走査信号のサンプリング周期に従って垂直CCD52に移され、さらに水平走査信号発生回路54から出力される水平走査信号に従って垂直CCD52の一行分の電荷が水平方

向へ同系列の信号として伝送されて水平CCD55の出力端子から順次出力される。

次に上述したように構成されるテーパファイバシンチレーションセンサ1の放射線側の放射線被検からの伝送について第4図および第5図を参照して説明する。

第4図に示す例は、プリント配線板Pの上側全面に、絶縁用の樹脂フィルム等を介して放射線の吸収量の多い鉛(Pb)や銅(Cu)等の被覆層B1を貼着してアースとしたものである。また第5図に示す例は、放射線の透過を、より完全とするためにCCDエリアセンサ5の受光エリア5Eの形状に対応させて行なうようにした例を示す。すなわち、プリント配線板Pの配線面を除く全体を鉛あるいは銅の被覆層Bで覆い被る箱状の遮蔽箱B1と、さらこの配線面を保護するために上記被覆層Bを箱状に形成してなる遮蔽箱B2に上記被覆層B1を貼着させたものである。

第6図は、多数の上述したテーパファイバシンチレーションセンサ1を密接して格子状にプリン

ト配線板Pに配設して、さらに大面積の遮蔽箱Bを有するようにしたものである。

第7図は、第1図に示す放射線/光変換作用を有するテーパファイバシンチレータ部3に替えて、放射線/光変換作用を有するシンチレータ板31と通常のファイバプレートをテーパ状に形成したテーパ状ファイバプレート33とを組み合わせてテーパファイバシンチレーションセンサ10とした例を示す。

第8図は、第7図に示したテーパファイバシンチレーションセンサ10を、大視野化した例を示すものであって、大面積の1枚のシンチレータ板31Aの下側に多数のテーパ状ファイバプレート33を密接して配設したもので、良好な各センサ間の複合状態を得ることができる。

第9図は、CCDエリアセンサ51の受光エリア51Eの面積よりもテーパファイバシンチレータ部3下部の面積を大きく構成した場合を示し、テーパファイバシンチレーションセンサ1の製造時におけるテーパファイバシンチレーションセン

サ1とCCDエリアセンサ51との位置合わせを容易にするものである。

第10図及び第11図は上述したエリアセンサであるテーパファイバシンチレーションセンサ1をラインセンサとして使用する場合の応用例を示すものである。テーパファイバシンチレータ部3の幅W₃をリニアアレイセンサ53の幅より広くすることによりX線ビーム幅W_xを変化させることが可能となる。このようにするとラインセンサとして用いる場合の被写体断面とラインデータのサンプリングピッチを理想状態に選択する場合やCTとして用いる場合のスライス厚の決定に極めて有効な手段となる。

また第11図に示すように連続して一列に接続した場合のセンサ間の両側の複合状態を改善することができる。

尚、上述したようなテーパ状のファイバとCCDセンサとの組み合わせは放射線/電気変換手段に限定されるものではなく、例えば光/電気変換手段に対しても適用することができる。従来技術な

特開平2-21285 (4)

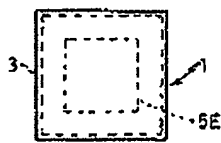
ロッドレンズを用いていた画像読取装置に用いることによってコストの低減を計ることもできる。

【発明の効果】

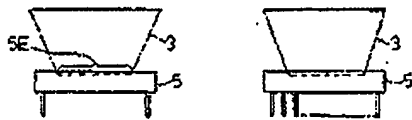
以上説明したように本発明によれば、放射線の入射側の入射面積を、光が射出される射光面積よりも大であるように構成したので、狭い放射線の捕捉効率を得ることができると共に、所望とする大きさの領域の読取面積を簡易な構成で得ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施例を示す構成図、第2図は第1図を構成するテーパファイバの拡大斜視図、第3図は、CCDエリアセンサの回路構成図を示し、第4図及び第5図は放射線の遮蔽構造を示す図、第6図は読取領域を拡大する場合の構成を示す図、第7図乃至第9図は他の実施例を示す図、第10図及び第11図はラインセンサに採用した例を示す図、第12図は光導電形読取機の構成を示す図、第13図は従来のセンサの読取を説明する斜視図である。

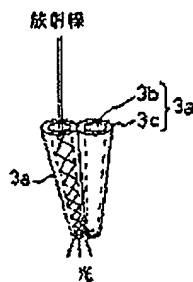


第1図(A)

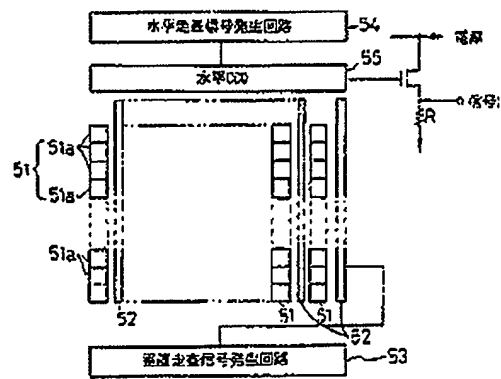


第1図(B)

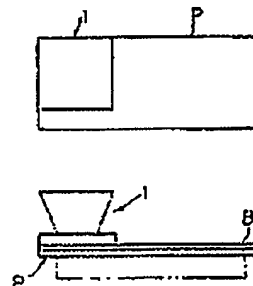
第1図(C)



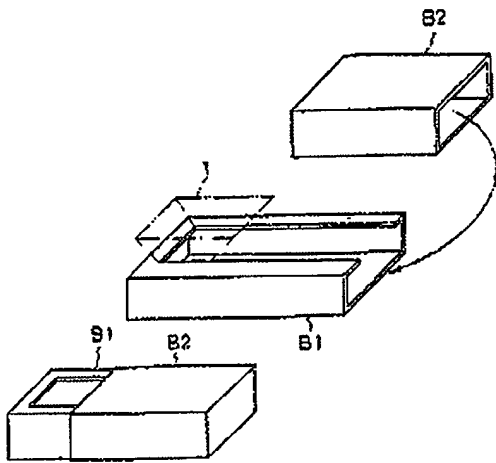
第2図



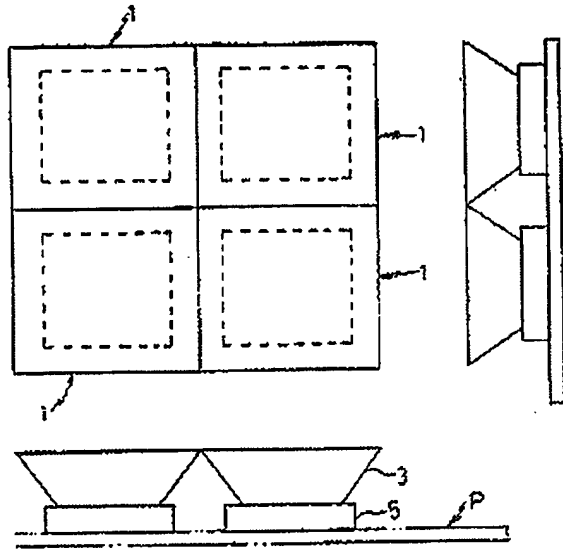
第3図



第4図



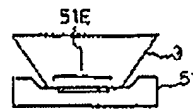
第 5 図



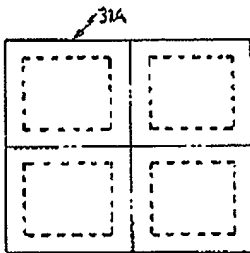
第 6 図



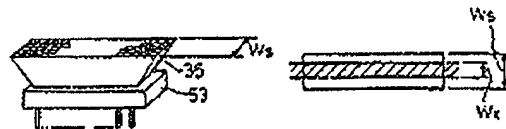
第 7 図



第 9 図

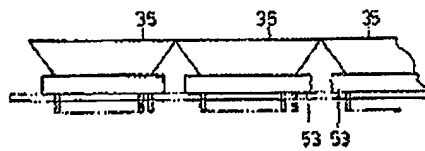


第 8 図

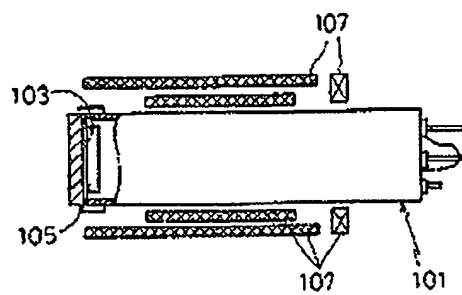


第 10 図 (A)

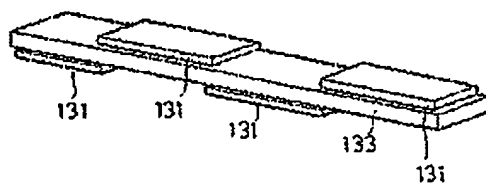
第 10 図 (B)



第 11 図



第 12 図



第 13 図